

## **TUGAS AKHIR**

### **ANALISIS TINGKAT EKO EFISIENSI UKM BATIK PEWARNA ALAMI DAN SINTETIS MENGGUNAKAN METODE *LIFE CYCLE ASSESSMENT* (LCA) (Studi Kasus: UKM Batik Pandono dan UKM Batik Mahkota)**



**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Teknik Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

**Diajukan oleh:  
Raras Wikiratih Agdhalifia  
D600160143**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2020**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### ANALISIS TINGKAT EKO EFISIENSI UKM BATIK PEWARNA ALAMI DAN SINTETIS MENGGUNAKAN METODE *LIFE CYCLE ASSESSMENT* (LCA)

(Studi Kasus: UKM Batik Pandono dan UKM Batik Mahkota)

Tugas akhir ini telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Studi S-1 guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

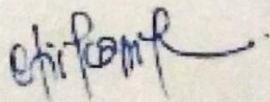
Hari : Rabu  
Tanggal : 18 November 2020

Disusun Oleh:

Nama : Raras Wikiratih Agdhalifia  
NIM : D600160143  
Jurusan/Fak : Teknik Industri/Teknik

Menyetujui:

Dosen Pembimbing



**Ir. Etika Muslimah, ST., MM., MT**

**NIK. 890**



## HALAMAN PENGESAHAN

### ANALISIS TINGKAT EKO EFISIENSI UKM BATIK PEWARNA ALAMI DAN SINTETIS MENGGUNAKAN METODE *LIFE CYCLE ASSESSMENT* (LCA)

(Studi Kasus: UKM Batik Pandono dan UKM Batik Mahkota)

Telah Dipertahankan pada Sidang Pendadaran Tugas Akhir  
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Dihadapan Dewan Penguji

Hari/Tanggal : Rabu, 18 November 2020

Jam : 09.30 – 11.10

Mengesahkan,

Nama

Tanda Tangan

1. Ir. Etika Muslimah, ST., MM., MT

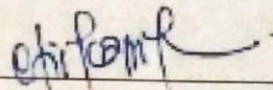
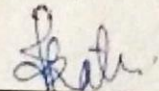
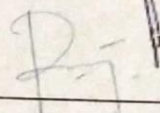
(Ketua Dewan Penguji)

2. Dr.Ir. Indah Pratiwi, ST., MT

(Anggota 1 Dewan Penguji)

3. Ir. Ratnanto Fitriadi, ST, MT

(Anggota 2 Dewan Penguji)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Industri

  
  
Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D

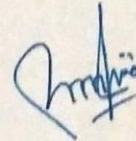
  
  
Eko Setiawan, S.T., M.T., Ph.D

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan diatas, maka saya akan bertanggung jawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 20 Oktober 2020



Raras Wikiratih Agdhalifia

## **HALAMAN MOTTO**

Optimisme merupakan kepercayaan yang menuju pencapaian. Tidak ada yang bisa dilakukan tanpa adanya harapan dan keyakinan.  
(Hellen Keller)

Tidak masalah jika kamu berjalan lambat, asalkan kamu tidak pernah berhenti berusaha.  
(Confucius)

Belajarlah mengucap syukur dari hal baik di hidupmu dan belajarlah menjadi pribadi yang kuat dengan hal-hal buruk di hidupmu.  
(BJ Habibie)

Semuanya tidak terlihat mungkin sampai semuanya selesai.  
(Nelson Mandela)

Jika kamu ingin bahagia, terikatlah pada tujuan, bukan orang lain atau benda.  
(Albert Einstein)

Jadikan hidupmu berguna untuk orang lain  
(Raras Wikiratih)

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Laporan Tugas Akhir ini penulis persembahkan kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan karunia-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
2. Bapak dan Ibu, serta keluarga penulis yang selalu memberikan doa, semangat dan dukungan yang tak henti-henti.
3. Ibu Ir. Etika Muslimah selaku dosen pembimbing Tugas Akhir, yang sangat sabar dan bijaksana dalam membimbing serta memberikan motivasi kepada penulis.
4. Kampoeng Batik Laweyan.
5. Teman – teman seperjuangan Teknik Industri 2016.



## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan baik. Tak lupa shalawat dan salam penulis haturkan pada baginda Rasulullah SAW, yang berakhlak mulia, uswatun hasanah. Semoga dapat terus memotivasi kita untuk menjadi seseorang yang lebih baik lagi.

Adapun maksud dan tujuan penyusunan laporan tugas akhir, penulis juga mengucapkan rasa terima kasih kepada pihak-pihak yang ikut membantu terselesainya penyusunan laporan tugas akhir ini. Pihak-pihak tersebut antara lain:

1. Allah SWT yang selalu memberikan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga dapat terselesaikannya laporan tugas akhir ini.
2. Bapak Ir. Sri Sunarjono Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Eko Setiawan, ST, MT, Ph.D selaku ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Ibu Ir. Etika Muslimah, ST, MM, MT. selaku dosen pembimbing yang telah memberi bimbingan dan arahan selama penulisan Tugas Akhir.
5. Ibu Dr.Ir. Indah Pratiwi, ST, MT dan Bapak Ir. Ratnanto Fitriadi, ST, MT selaku dosen Penguji Tugas Akhir yang telah memberikan masukan dan saran untuk perbaikan Tugas Akhir.
6. Bapak, Ibu dan Adik yang senantiasa memberikan do'a sehingga dapat terselesainya laporan Tugas Akhir ini dengan baik.
7. Bapak Ibu dosen dan seluruh staff karyawan Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta yang selama ini telah membantu banyak hal.
8. Pihak Kampung Batik Laweyan khususnya pada UKM Batik Pandono dan UKM Batik Mahkota yang telah memberikan izin sebagai objek penelitian.

9. Teman-teman terdekatku Bismillah Sabar, Ladies Balajaer, Kos Aina yang selalu memberi support dan keceriaan.
10. Teman-teman Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta angkatan 2016.

Penulis menyadari bahwa dalam penelitian ini kurang sempurna, maka kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demin menyempurnakan Tugas Akhir ini. Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatu*

Surakarta, 20 Oktober 2020

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	7
1.3 Batasan Masalah.....	8
1.4 Tujuan Penelitian .....	8
1.5 Manfaat Penelitian .....	8
1.6 Sistematika Penulisan.....	8
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>10</b>
2.1 Industri Batik .....	10
2.2 Alat dan Bahan Membatik .....	11
2.3 Proses Pembuatan Batik.....	13
2.4 Usaha Kecil Menengah (UKM) .....	16
2.5 <i>Life Cycle Assesment</i> (LCA) .....	17
2.6 <i>Eco-Efficiency</i> .....	19
2.6.1 <i>Eco-costs</i> .....	21
2.6.2 <i>Cost Benefit Analysis</i> (CBA) .....	22
2.6.3 <i>Eco Efficiency Index</i> (EEI) .....	22

2.6.4 <i>Eco-costs Value Ratio (EVR)</i> .....	23
2.6.5 <i>Eco Efficiency Ratio (EER)</i> .....	23
2.7 <i>Software SimaPro</i> .....	24
2.8 Tinjauan Pustaka.....	24
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>33</b>
3.1 Objek Penelitian.....	33
3.2 Metode Pengumpulan Data.....	33
3.3 Teknik Pengolahan Data .....	34
3.4 Kerangka Penelitian .....	36
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>37</b>
4.1 Objek Penelitian.....	37
4.1.1 UKM Batik Pandono .....	38
4.1.2 UKM Batik Mahkota .....	39
4.2 Analisis Dampak Lingkungan.....	41
4.2.1 Perbandingan Tingkat Eko Efisiensi .....	42
4.2.2.1 <i>Life Cycle Assessment (LCA)</i> .....	42
4.2.2.2 Perhitungan <i>Net Value Product</i> .....	56
4.2.2.3 Perhitungan Nilai <i>Eco Efficiency Index (EEI), Eco Cost</i> <i>Value Ratio (EVR)</i> dan <i>EER Rate</i> .....	58
4.2.2.4 Perbandingan Nilai EEI dan EER Rate Kedua UKM.....	61
4.3 Rekomendasi Perbaikan.....	62
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>64</b>
5.1 Kesimpulan .....	64
5.2 Saran .....	65
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Alat dan Bahan Membatik .....	11
Tabel 2.2 Proses Pembuatan Batik.....	14
Tabel 2.3 Kriteria <i>Eco Efficiency Index</i> .....	23
Tabel 2.4 Tinjauan Pustaka .....	25
Tabel 4.1 Proses Produksi dan Bahan Baku UKM Batik Pandono.....	39
Tabel 4.2 Proses Produksi dan Bahan Baku UKM Batik Mahkota .....	41
Tabel 4.3 <i>Life Cycle Inventory</i> UKM Batik Pandono .....	43
Tabel 4.4 <i>Life Cycle Inventory</i> UKM Batik Mahkota.....	43
Tabel 4.5 Deskripsi <i>Characterization</i> pada <i>Software</i> SimaPro .....	45
Tabel 4.6 Kategori Dampak Proses Produksi Batik Kedua UKM .....	46
Tabel 4.7 Perbandingan Kategori Dampak .....	48
Tabel 4.8 <i>Damage Assessment</i> Pada Proses Pembatikan.....	49
Tabel 4.9 <i>Damage Assessment</i> Pada Proses Pewarnaan I.....	49
Tabel 4.10 <i>Damage Assessment</i> Pada Proses Drikk .....	50
Tabel 4.11 <i>Damage Assessment</i> Pada Proses Pewarnaan II .....	51
Tabel 4.12 <i>Damage Assessment</i> Pada Proses Pelorodan .....	51
Tabel 4.13 <i>Damage Assessment</i> Pada Proses Pembilasan I.....	52
Tabel 4.14 <i>Damage Assessment</i> Pada Proses Pembilasan II .....	52
Tabel 4.15 <i>Damage Assessment</i> Total Produksi Batik.....	53
Tabel 4.16 Konversi Satuan .....	54
Tabel 4.17 Total <i>Eco Cost</i> UKM Batik Pandono dan Mahkota.....	55
Tabel 4.18 Biaya Produksi UKM Batik Pandono .....	56
Tabel 4.19 Biaya Produksi UKM Batik Mahkota.....	57
Tabel 4.20 Harga Jual Batik Pandono.....	57
Tabel 4.21 Harga Jual Batik Alami Mahkota.....	58
Tabel 4.22 Perbandingan Nilai EEI dan EER .....	61

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Flowchart</i> Proses Pembuatan Batik .....	16
Gambar 2.2 Siklus Hidup Produk .....	17
Gambar 2.3 Fase <i>Life Cycle Assessment</i> (LCA) .....	18
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian .....	36

## ABSTRAK

Pewarnaan batik memiliki 2 jenis yaitu pewarna alami dan pewarna sintetis. Pada penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi material dari proses produksi batik tulis. Metode *Life Cycle Assessment* (LCA) akan memperlihatkan bagian bahan baku ataupun proses mana yang memiliki dampak besar terhadap lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah menghitung hasil dampak lingkungan dari bahan baku pada proses pewarnaan alami dan sintetis, membandingkan nilai eko-efisiensi pada UKM Batik Pandono dengan UKM Batik Mahkota dan memberikan usulan perbaikan dalam upaya penurunan dampak lingkungan. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan dihasilkan nilai *eco cost* pada UKM Batik Pandono dan UKM Batik Mahkota sebesar Rp 101.102.070,07 dan Rp 18.878.539,90. Hasil EEI dari UKM Batik Pandono sebesar 0,8972 yang berarti *affordable* dan *not sustainable*, kemudian didapatkan EVR sebesar 1,1146 dan EER rate sebesar -0,1146% sehingga berarti bahwa eko efisiensi produk batik buruk berdasarkan pertimbangan dari aspek ekonomi dan lingkungan. Sedangkan pada UKM Batik Mahkota memiliki EEI sebesar 4,1832 yang berarti *affordable* dan *sustainable*, kemudian didapatkan EVR sebesar 0,239 dan EER rate sebesar 0,761% sehingga berarti bahwa eko efisiensi produk batik tersebut sudah semakin baik.

**Kata Kunci :** LCA, *Software SimaPro*, Eko Efisiensi, Pewarna Alami, Pewarna Sintetis.

## ABSTRACT

*Batik coloring have 2 types, namely natural dyes and synthetic dyes. This research was conducted to identify the material from the batik production process. The Life Cycle Assessment (LCA) method will shows at a part the basic of material or process have a major impact on the environment. The purpose of this research is to calculate the results of impact on the environmental from the basic of materials on natural and synthetic dyeing process, to compare the eco-efficiency value of "UKM Batik Pandono" with "UKM Batik Mahkota" and to give the repair suggestions in an effort to reduce of impact on the environmental. Based on the calculations, the result of eco-cost "UKM Batik Pandono" and "UKM Batik Mahkota" is IDR 101.102.070,07 and IDR 18.878.539,90. The EEI result from "UKM Batik Pandono" is 0,8972 which means affordable and not sustainable, then an EVR of 1,1146 and an EER rate of -0,1146% is obtained, which means that the eco-efficiency of batik products is poor based on considerations from economic and environmental aspects. Meanwhile, "UKM Batik Mahkota" has an EEI of 4,1832 which means affordable and sustainable, then an EVR of 0,239 is obtained and an EER rate of 0,761%, which means that the eco-efficiency of the batik product is getting better.*

**Keywords:** LCA, *SimaPro Software*, Eco Efficiency, Natural Dyes, Synthetic Dyes